

Einlagenversorgung mit Prinzip!

Heinz Lohrer¹, Sabine Arentz¹, Tanja Nauck¹, Walter Schüssler²: Ziel dieser Darstellung ist es, die orthopädiestechnischen Möglichkeiten der funktionellen konservativen und der funktionellen postoperativen Behandlung bei Tibialis-posterior-Sehnenschäden darzustellen. Dabei soll vor allem auf das Konzept der beabsichtigten initialen supinatorischen Überkorrektur sowie auf die möglichst modulare Bauweise der therapeutischen Einlage hingewiesen werden. Häufige Fehlerquellen bei der spezifischen Einlagenversorgung der geschädigten oder postoperativen Tibialis posterior Sehne sollen aufgezeigt werden. Die spezifischen konstruktiven Merkmale dieser Einlagenversorgung werden herausgearbeitet.

Die im Folgenden dargestellten Versorgungsmöglichkeiten basieren auf den Erfahrungen, die die Autoren seit 1995 mit Patienten gemacht haben, die wegen einer Tibialis-posterior-Sehnenschädigung entweder konservativ oder operativ behandelt wurden. Die operativen Interventionen

wurden entweder als direkte Sehnenrekonstruktionen, oder aber als Tibialis-posterior-Sehnenrekonstruktionen durch einen Flexor digitorum longus Transfer durchgeführt wurden (Grad I – II). Zusätzliche calcaneare Osteotomien wurden in diesen Fällen nicht durchgeführt.



Abb. 1 Ineffiziente Einlagenversorgung bei Tibialis-posterior-Sehnenfunktionsstörung. Aufgrund der ungenügenden Steifigkeit des Materials ist ein korrigierender Effekt nicht vorhanden. Konservativ behandelte Sprinterin mit Tibialis posterior Sehnenzerrungen.

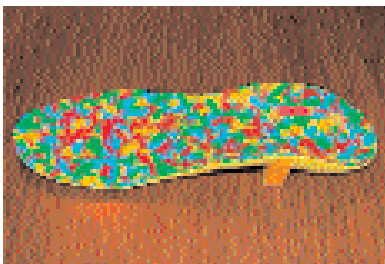


Abb. 2 Ineffiziente Einlagenversorgung bei Tibialis-posterior-Sehnenfunktionsstörung. Eine punktuelle mediale Stütze kann bei zu weichem Einlagenmaterial keinen Korrektoreffekt erzielen. Dagegen sind Druckstellen zu erwarten.

Anatomische Grundlagen

Pathologien der Tibialis-posterior-Sehne werden häufig nicht erkannt. In der täglichen Praxis finden wir regelmäßig Patienten, die wegen einer Tibialis-posterior-Sehnenfunktionsstörung mit unzureichenden orthopädischen Einlagen versorgt sind (Abb. 1 + 2). Dadurch wird der Behandlungserfolg bei diesem schwierigen Krankheitsbild mehr als gefährdet. Offenbar ist das Wissen um dieses spezifische Krankheitsbild und die Besonderheiten der orthopädiestechnischen Behandlung bisher nicht ausreichend bekannt.

Die nachteiligen Effekte einer immobilisierenden Behandlung vor allem an der unteren Extremität sind hinreichend bekannt (Gollhofer et al. 1993). Gefürchtet ist vor allem das resultierende Thromboembolierisiko (Samama 2000). Spezifische Immobilisationschäden der Sehnen sind wenig untersucht, aber dennoch eindeutig belegt (Józsa und Kannus 1997).

Auch experimentelle Untersuchungen haben gezeigt, dass die funktionelle Therapie im Vergleich zur Immobilisation keine Nachteile bietet, und eine stabilere Narbe induziert (Woo et al. 1994).

Bei der Behandlung von Kapsel- und Bandverletzungen am Sprungge-

lenk und am Kniegelenk sind funktionelle Behandlungsvarianten in den vergangenen 25 Jahren zum „goldenen Standard“ geworden. Auch Achillessehnenrupturen werden mittlerweile zunehmend funktionell therapiert, beziehungsweise nachbehandelt (Zwipp et al. 1990).

Die Basis dieser funktionellen Behandlungsverfahren besteht darin, dass ein relevanter Stress auf die heilende Struktur vermieden werden soll. Gleichzeitig soll aber eine im Verlauf der Behandlung zunehmende, funktionelle Beanspruchung erfolgen. Damit besteht das für die Therapie relevante Optimierungsproblem darin, das richtige Maß zu finden zwischen der Bewegungsfreiheit einerseits und der Bewegungseinschränkung andererseits, abhängig von der aktuellen Belastbarkeit der heilenden Sehne. Die Prinzipien der funktionellen Behandlung von Kapsel- und Bandverletzungen am Sprunggelenk und der funktionellen Behandlung von Sehnenverletzungen unterscheiden sich prinzipiell. Bei der funktionellen Behandlung von Kapsel- und Bandverletzungen am Sprunggelenk wird durch die frühe Gelenkbelastung mit dem Körpergewicht die Heilung nicht behindert, da sich durch die Kompression des Gelenkes die rupturierten Bandanteile eher annähern (Gollhofer et al. 1999). Das Gelenk wird insgesamt stabiler (Lohrer 2000). Bei der funktionellen Behandlung der verletzten Tibialis-posterior-Sehne hingegen kommt es durch die Belastung des Fußes mit dem Körpergewicht zu einer Absenkung der Fußlängswölbung. Dadurch wird die Sehne in der frühen Phase der Rehabilitation jenseits ihrer Kompensationsfähigkeit beansprucht.

Der Tibialis-posterior-Muskel entspringt an der Rückfläche des Schien- und Wadenbeins sowie an der Membrana interossea. Von hier ausgehend verläuft seine Sehne retromalleolar um den Innenknöchel nach distal und

¹ Orthopädische Abteilung im Sportmedizinischen Institut Frankfurt/Main e. V.

² Orthopädiestechnik Schüssler, Hösbach

Zusammengefasst

Die Tibialis-posterior-Sehne ist die entscheidende Struktur zur Aufrechterhaltung der statischen Situation des Fußes, vor allem im Bereich der medialen Längswölbung. Chronische Schädigungen (Tibialis-posterior-Dysfunktion) müssen daher konsequent und suffizient behandelt werden, um eine drohende Progredienz und die damit verbundenen, belastungsinduzierten Schmerzen zu verhindern. Die konservative Behandlung und die Nachbehandlung operativ versorgter Schädigungen der Tibialis-posterior-Sehne erfolgte bisher in aller Regel durch eine mindestens sechs- bis achtwöchige Gipsimmobilisation des Unterschenkels und des Fußes.

Analog zur funktionellen Behandlung der verletzten Achillessehne oder zur funktionellen Behandlung von Kapsel- und Bandverletzungen an Knie und Sprunggelenk haben das Sportmedizinische Institut Frankfurt/M. eine spezifische Nachbehandlung für die Rehabilitation von Tibialis-posterior-Sehnenschäden entwickelt und eingesetzt. Das wesentliche Element dieser Versorgung bildet eine individuell gefertigte Einlage, deren spezifisches Merkmal eine supinatorische Überkorrektur darstellt, die im Verlauf der Nachbehandlung sukzessive reduziert werden kann. Diese Einlage wird – mit dem Stabilschuh kombiniert – zumindest in den ersten Wochen der Behandlung eingesetzt.



zieht an der medialen Fußwurzel nach distal, wo sie mit mehreren Verzweigungen, sowie individuell variierend an der Tuberositas des plantaren Os naviculare pedis, dem cuneiforme I, dem Cuboid und an den Metatarsale II – IV Basen ansetzt. Daneben bestehen Verbindungen zu verschiedenen Sehnen und Bandstrukturen im Bereich der plantaren Fußwurzel (Bloom et al 2003). Wenn die Tibialis-posterior-Sehne durch ihren Muskel aktiviert wird, kommt es beim unbelasteten Fuß physiologischerweise zu einer Plantarflexion und Inversion des Fußes. Bei Belastung der unteren Extremität ist der Tibialis posterior normalerweise der entscheidende aktive Stabilisator der Fußlängswölbung (Kitaoka al. 1997). Seine Sehne ist entscheidend an der Inversion des Rückfußes und der Adduktion des Vorfußes beteiligt. Eine relevante Beanspruchung der Tibialis-posterior-Sehne besteht daher vor allem beim Stehen und noch viel mehr beim Gehen und Laufen.

Eine Reduktion der Tibialis-posterior-Beanspruchung ergibt sich demnach dadurch, dass die Supination und die Dorsalextension effektiv reduziert wird (Pronations- und Dorsalextensionsbremse).

Patienten

In den vergangenen vier Jahren haben sich im Sportmedizinischen Institut Frankfurt/M. 37 Patienten mit einer Tibialis-posterior-Problematik in der Sprechstunde vorgestellt (Tab. 1). Diese wurden jeweils etwa zur Hälfte operativ und konservativ behandelt (Tab. 2). Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 46,6 Jahren. Betroffen waren 21 Männer sowie 16 Frauen. 22 mal war die linke, 15 mal die rechte Seite geschädigt.

Rehabilitationsplan

Bei frischen Sehnenschäden, die konservativ behandelt werden, sowie postoperativ noch im Operationssaal

Tendovaginitiden	7
Längsrupturen ohne Volumenänderung der Sehne (keine Elongation)	13
Chronische Längsrupturen mit spindelförmiger Auftreibung der Sehne (mit Elongationen der Sehne)	17

Tab. 1 Häufigkeiten von Tibialis-posterior-Sehnen-dysfunktionen (Sportmedizinisches Institut Frankfurt am Main, 2002 – 2005).

Konservative Therapie	25
Tibialis posterior Sehnenrekonstruktion	6
Transposition der Flexor digitorum longus-Sehne	6

Tab. 2 Die Behandlung der Tibialis-posterior-Sehnen-dysfunktionen (Sportmedizinisches Institut Frankfurt am Main, 2002 – 2005).



Abb. 3 Initiale postoperative Versorgung mit einer Unterschenkel-/Fuß-Scotchcastschiene in leichter Spitzfuß und Inversions-/Adoptionsstellung (Supination) des Fußes.



Wir verbinden traditionelles Handwerk mit modernster, computerunterstützter Fertigung.

Daher bieten wir *technisch und modern individuell* Einlagenfertigung mit kürzesten Lieferzeiten.

Pfandestr. 4 96228 Kitz/Burkendorf Tel. 09264/96 87 54
www.kronacher-schaeffe.de
info@kronacher-schaeffe.de Fax 09264/96 87 55

Kronacher Schäftefabrikation

Die Problem-Lösung





Abb. 4 Übersupinierende, langsohlige Einlage mit kräftiger, weit vorgezogener medialer Stütze (*) und modularer Fersenerhöhung (1,5 cm) für den Beginn der funktionellen Behandlung etwa 10 bis 14 Tage postoperativ. Der Scheitelpunkt der medialen Stütze liegt aber nicht wie bei der klassischen Einlagenversorgung unter dem Sustentaculum tali, sondern unter der Tuberositas ossis navicularis.



Abb. 5a + b Darstellung der weit vorgezogenen, medialen Stütze für die postoperative Einlagenversorgung bei Tibialis-posterior-Sehnen dysfunktion.
a) Ansicht von vorn. b) Ansicht von lateral.



Abb. 6 Bis zur achten postoperativen Woche wird jegliche Belastung der operierten Tibialis-posterior-Sehne durch eine Kombination aus übersupinierender Einlage und Orthotech® Stabilschuh abgesichert.

wird dem Patienten eine Unterschenkel-/Fuß Scotchcastschiene (Abb. 3) angelegt, in der eine überkorrigierte Spitzfuß- und Supinationsstellung des Fußes eingestellt und damit eine Reduktion der Spannung in der Tibialis-posterior-Sehne gewährleistet wird. Diese Schiene wird für eine Woche konsequent Tag und Nacht belassen und nur zur Wundkontrolle bei den Verbandwechseln abgenommen. Der Patient entlastet den operierten Fuß zunächst komplett an zwei Unterarmgehstützen. Von physiotherapeutischer Seite sollten in dieser Phase lediglich abschwellende Maßnahmen zur Anwendung kommen. Auf keinen Fall ist eine Mobilisation des Fußes im Sinne der Pronation erwünscht, da dies eine zu hohe Spannung in die Tibialis-posterior-Sehne einleiten würde.

Sofern es die Wundheilung, Schwellung und Schmerzsituation erlauben, kann der Patient nach einer Woche mit der Teilbelastung beginnen. Entscheidend für den Belastungsaufbau ist dabei, dass im Operationsbereich keine Schmerzen auftreten. Vom Orthopädieschuhtechniker wird eine individuelle Einlage angefertigt (Abb. 4 + 5) und in einen Orthotech-Stabilschuh (Abb. 6) eingelegt. In die Einlage ist eine Fersenerhöhung von 1 – 1,5 Zentimeter eingearbeitet sowie eine vorgezogene, bewusst überhöhte mediale Abstützung, um die eingestellte Übersupination mit moderater Spitzfußstellung zu unterstützen (Abb. 7). So soll die Spannung in der Tibialis-posterior-Sehne trotz der jetzt erlaubten Belastung (Stehen und teilbelastetes Gehen) des Fußes reduziert bleiben. Die Teilbelastung beträgt zunächst 20 Kilogramm.

In der Nacht muss der Patient jedoch die Scotchcastschiene für acht Wochen postoperativ konsequent tragen, um unerwünschte, unwillkürliche Fußbewegungen zu vermeiden.

Der Patient wird auf die Notwendigkeit zur Erhaltung einer leicht supinatorisch überkorrigierten Fußstellung hingewiesen, um auch beim Anziehen der Schuhe Fehler zu vermeiden. In dieser Phase sind aktive supinatorische Bewegungen vor allem gegen Widerstand noch nicht gestattet. Nach zehn Tagen werden die Hautfäden entfernt.

Während der dritten Woche der Rehabilitation kann die Belastung in Ab-

hängigkeit vom Schmerzbild gesteigert und drei Wochen postoperativ kann meist die Vollbelastung erreicht werden. Im Rahmen der physiotherapeutischen Nachbehandlung kann jetzt mit Gangschulung begonnen werden. Der Patient kann mit dem Stabilschuh auf dem Fahrradergometer ohne wesentlichen Widerstand trainieren. Es darf aber auf keinen Fall die Dorsalextension und Pronation des Fußes aktiv oder passiv geübt werden.

Die zu rehabilitierende Sehne wird im weiteren Verlauf klinisch und sonografisch in zweiwöchigen Abständen kontrolliert. Mit der Reduktion der Überkorrektur der Einlage kann nach acht Wochen begonnen werden. Parallel dazu wird von der krankengymnastische Seite die Neutralstellung des Fußes und des Sprunggelenkes wieder langsam frei mobilisiert. Dabei wird die Tibialis-posterior-Sehne erstmalig wieder etwas aufgedehnt. Sowohl die mediale Abstützung, als auch die Fersenerhöhung können jetzt sukzessive reduziert werden. Dabei eignen sich besonders modular aufgebaute Einlagen, bei denen die mediale Stütze in zwei Schritten, und die Fersenerhöhung in drei Schritten abgebaut werden können. In diesem Zusammenhang haben sich Fersenkeile aus Kork sowie mediale Gelenkkeile, ebenfalls aus Kork, sehr bewährt. Die Fixierung erfolgt entweder mit doppelseitigem Klebeband (Gelenkkeile) oder mit Tape (Abb. 7).

Ab der 10. bis 12. Woche kann der Patient – zunächst stundenweise und dann ganz – auf einen Normalschuh umsteigen, in dem weiterhin eine Einlage konsequent zu tragen ist. Diese wird bezüglich ihrer überkorrigierenden Elemente weiter reduziert (0,5 cm Fersenerhöhung und dezent vermehrte, vorgezogene mediale Stütze (Abb. 7)). Für längere Geh- und Stehbelastung sollte jedoch der Stabilschuh noch zusätzlich getragen werden.

Frühestens 20 Wochen nach der Operation kann der Patient wieder mit einer gut stützenden, nicht mehr überkorrigierenden Einlage (Abb. 9) ohne Einschränkungen im Normalschuh gehen. Auch Radfahren im Freien und Schwimmen sind erlaubt.

Eine sportliche Belastung im Sinne von Joggen ist bei regulärem Heilungsverlauf, frühestens nach 6 Monaten, meist erst nach acht bis 10 Mona-

Das Fitness-Studio ...



Führende Walkingfachleute weisen darauf hin, dass die inter- und intramuskuläre Koordination und das Nerv-Muskel-Zusammenspiel nicht optimal trainiert wird, wenn man sein Gleichgewicht mehr durch das Abstützen auf die Sohle realisiert, als durch propriozeptives Training. Hier schafft **PROPRIO.walking** Abhilfe: Die vier Infospots auf der Einlage beeinflussen Muskelreaktionen durch gezielte Druckimpulse. Sie helfen dem Sportler, unterbewusst die physiologisch richtigen Bewegungen auszuführen und aktiv zu trainieren, damit er auch ohne Sohle nicht seine Reaktionsmechanismen verliert. Mit **PROPRIO.walking** fühlt man sich nicht nur sicher und fit, man steigert auch seine Leistungsfähigkeit und Gesundheit.

... für die Füße.


SPRINGER

Fon: 030- 49 00 03-0
Fax: 030- 49 00 03-11

www.springer-berlin.de
info@springer-berlin.de



Abb. 7 Der modulare Aufbau der übersupinierenden, postoperativen Einlagenversorgung. 3 x 0,5 cm Fersenkeile aus Kork sowie ein zusätzlicher medialer Gelenkheil, ebenfalls aus Kork. Die Fixierung kann beispielsweise mit doppelseitigem Klebeband erfolgen und ist so im Verlauf der Therapie leicht und sukzessive reduzierbar.

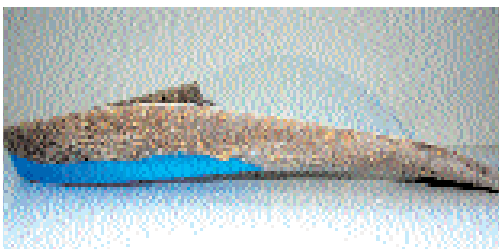


Abb. 8 Die Einlagenversorgung nach Tibialis-posterior-Sehnenoperation etwa ab der 12. postoperativen Woche. Die Fersenhöhe wird auf 0,5 Zentimeter reduziert, die vorgezogene, mediale Stütze wird ebenfalls partiell zurückgenommen.



Abb. 9 Etwa sechs Monate nach Tibialis-posterior-Sehnenoperation wird eine neutrale Einlagenversorgung ohne Fersenerhöhung und mit physiologischer medialer Stütze angefertigt, die auf Dauer zu tragen ist.

ten möglich. Zu diesem Zeitpunkt wird auch die klinische Nachbehandlung abgeschlossen.

Nur durch die spezielle Einlagenversorgung und den Stabilschuh ist die Frühmobilisation des Patienten möglich. Hierdurch kann das Risiko postoperativer Komplikationen, wie zum Beispiel Thrombosen verringert werden. Darüber hinaus macht eine frühe Mobilisation den Patienten unabhängig von fremder Hilfe, er kann bereits nach zwei Wochen selber Auto fahren. Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit wird zumindest bei sitzenden Tätigkeiten deutlich verkürzt.

Diskussion

Die Dysfunktion der Tibialis-posterior-Sehne ist die zentrale Ursache des erworbenen Plattfußes beim Erwachsenen. Unbehandelt ist das Krankheitsbild progredient und in den initialen Phasen schwer zu diagnostizieren (Lohrer 2002). Deshalb sind spät oder zu spät einsetzende Behandlungen häufig. Die Analyse der Literatur zeigt, dass vor allem in den postoperativen Phasen nach Tibialis-posterior-Sehnenrekonstruktionen eine langwierige Gipsimmobilisation durchgeführt und die Belastung nicht erlaubt wurde (Gazdag et al. 1997, Pomeroy und Cracchiolo 1999). Analog zur funktionellen Behandlung und Nachbehandlung von Achillessehnenrupturen, die sich derzeit im klinischen Alltag zunehmend durchsetzt, haben wir seit 1995 eine funktionelle Behandlungsoption eingesetzt, die aus einer Stabilschuhversorgung (Orthotech® Stabilschuh), kombiniert mit einer zunächst supinatorisch überkorrigierenden Einlagenversorgung besteht (Lohrer 2004). Durch die modular reduzierbaren Elemente kann im Behandlungsverlauf die gewünschte, zunehmende Beanspruchung der heilenden Tibialis-posterior-Sehnenstruktur erzielt werden. Damit werden die Grundsätze der funktionellen Behandlung erfüllt und die Sehnenqualität im Therapieverlauf optimiert. Obwohl der Belastungsaufbau und die Belastung des operierten Fußes unbedingt im schmerzfreien Bereich erfolgen muss, sind die Belastungsgrößen, die für die Sehnenregeneration ein Optimum darstellen, generell, aber auch bezogen auf ein spezifisches Individuum und einen spezifischen Zeitpunkt der Reha-

bilitation, bisher nicht bekannt (Lohrer 2004).

Die wesentlichen therapeutischen Merkmale des hochschaffigen Orthotech® Stabilschuhes bilden mediale und laterale Seitenstäbchen (Nylon), die sich am distalen Unterschenkel sowie am Calcaneus abstützen. Dadurch werden bereits die knöchernen und Gelenkstrukturen des Sprunggelenkes und in der Fußwurzel axial ausgerichtet. Pathogene Pronationsbelastungen der Tibialis posterior Sehne, die vor allem in der Standphase auftreten, werden bereits dadurch antagonisiert. Eine zusätzliche weitere Pronationsbremse ergibt sich durch die individuelle gezielte Versorgung mit einer übersupinierenden Einlage. Ein eventuell dadurch erzeugter Varusschub im Sprunggelenk und eine Gefährdung der lateralen Kapselbandstrukturen wird durch den Stabilschuh vermieden. Der Einsatz des Stabilschuhes in Kombination mit der Einlagenversorgung ermöglicht im weiteren Behandlungsverlauf eine sukzessive Bewegungsfreigabe durch modulare Rücknahme, entsprechend den jeweiligen Gegebenheiten im Rahmen der Rehabilitation des Patienten.

Eine begleitende physiotherapeutische Behandlung halten wir für erforderlich, wobei die supinatorische Einstellung des Fußes (Überkorrektur) mindestens bis zur sechsten postoperativen Woche erhalten werden muss.

Die vorliegende Darstellung besitzt allenfalls retrospektiven Charakter und ist weder prospektiv noch vergleichend. Dennoch zeigt sie die komplexen Möglichkeiten auf, die eine komplexe orthopädienschuhtechnische Versorgung (Stabilschuh und übersupinierende Einlage) bietet. Spezifische Nachteile dieser Versorgung konnten nicht nachgewiesen werden. Die in der unmittelbar postoperativen Phase (zwei bis drei Tage) häufig bestehenden Schwellungen des medialen Fußes im Operationsgebiet werden regelmäßig bereits nach kurzer Tragedauer des Stabilschuhes „wegmassiert“. Weitere prospektive, randomisierte und vergleichende Studien sollten diese Ansätze weiterer untersuchen.

Schwierig bleibt nach wie vor die Problematik der individuellen und auf einen bestimmten Behandlungszeitpunkt abgestimmten „Dosis“ der externen Stabilisation des Fußes. Hier

	Gipsimmobilisation (supinatorische EI II) Unterschenkel/Fuß	Nachtschiene (supinatorische Einstellung)	Stabil-Schuh	Plus Fersenerhöhung	Plus überbetonte mediale Stütze
Erste und zweite postoperative Woche	+				
Dritte bis siebte postoperative Woche		+	+	1,5 cm	+
Achte und neunte postoperative Woche			+	1 cm	1/2+
10. und 11. postoperative Woche				1 cm	1/2+
12. bis 14. postoperative Woche				0,5 cm	1/2+
15. Woche bis 1/2 Jahr postoperativ				0,5 cm	Neutrale Stütze
> 1/2 Jahr postoperativ					Neutrale Stütze

Tab.3 Der modulare Aufbau und die sukzessive Rücknahme der therapeutisch wirksamen Elemente im Verlauf der Rehabilitation (typischer Verlauf).

spielt vor allem die Erfahrung des behandelnden Arztes eine entscheidende Rolle. Im Rahmen regelmäßiger Untersuchungen können in die individuellen Modifikationen und Reduktionen der funktionell sichernden Systeme sukzessive reduziert werden.]

Literatur

Bloom DM, Marymont JV, Varner KE: Variations on the insertion of the posterior tibialis tendon: A cadaveric study. *J Bone Jt Surg* 79-A: 675-680, 1997
 Gazdag AR, Cracchiolo A: Rupture of the posterior tendon. *J Bone Jt Surg* 79-A: 1173-1182, 1999
 Pomeroy GC, Pike RH, Beals TC, Manoli A: Acquired flatfoot in adults due to dysfunction of posterior tibial tendon. *J Bone Jt Surg* 81-A: 1173-1182, 1999
 Gollhofer A, Scheuffelen C, Lohrer H: Stabilisation im oberen Sprunggelenk nach Immobilisation. *Sportverl Sportschad* 7, Sonderheft 1: 23-28, 1993.
 Gollhofer A, Alt W, Lohrer H: Prevention of excessive forces with braces and orthotics. In: Nigg BM, Herzog W (Hrsg.). *Handbook of Sports Science, Human Kinetics, Champaign, IL*, 331-349, 1999
 Józsa L, Kannus P: Human tendons. *Anatomy, Physiology, and Pathology, Human Kinetics* 130-160, 1997
 Kitaoka HB, Luo ZP, An K-N: Effect of the posterior tibial tendon on the arch of the foot during simulated weight-bearing: biomechanical analysis. *Foot Ankle Int* 18: 43-46, 1997
 Lohrer H: Stabilschuh: Therapiespektrum erweitert. *Orthopädieschuhtechnik* 6/2004: 16-21
 Lohrer H: Überlastungsschäden. In: Wirth, CJ (Hrsg.) *Orthopädie und Orthopädische Chirurgie- Fuß*. Thieme Verlag, Stuttgart 489-530, 2002

Samama MM: An epidemiologic study of risk factors for deep vein thrombosis in medical outpatients: the Sirius study. *Arch Intern Med* 160: 3415-3420, 2000
 Woo SL-Y, An K-N, Arnoczky SP, Wayne JS, Fithian DC, Myers BS: *Anatomy, Biology, and Biomechanics of Tendon, Ligament, and Meniscus*. In: SIMON, SR (Hrsg.): *Orthopaedic Basic Science*. American Academy of Orthopaedic Surgeons 45-87, 1994
 Zwipp H, Thermann H, Südkamp N, Tscherno H, Milbradt H, Reimer P, Heintz P: Ein innovatives Konzept zur primärfunktionellen Behandlung der Achillessehnenruptur. *Sportverl Sportschad* 4: 1-64, 199

● ● Anschrift für die Verfasser:

Dr. Heinz Lohrer
 Ärztlicher Direktor
 Sportmedizinisches Institut
 Frankfurt/M.
 Otto-Fleck-Str. 10
 60528 Frankfurt/M.

Jetzt kostenlos testen:

die Vorteile einer starken Gemeinschaft

Lohnt sich die EGROH-Mitgliedschaft für Orthopädie-Schuhtechniker? Stellen Sie uns auf die Probe! Profitieren Sie von den vielfältigen Leistungen der EGROH Einkaufs-Genossenschaft:

- keine Auftragsgebühr, Mitgliedsbeiträge und Beteiligungen an Werbekosten
- günstige Einkaufskonditionen
- Rückvergütungen auf alle Umsätze
- lückenloses Sortiment aller Hersteller
- frachtfreie wöchentliche Lieferung
- Late Night Service bis 18.00 für Zustellungen am nächsten Werktag
- Nutzung der EGROH-Zentralwerkstätten
- Unterstützung in Marketing und Fortbildung
- und vieles mehr unter www.egroh.de

Drei Monate lang kostenlos und unverbindlich! Und entscheiden Sie dann.

Faxantwort

Einfach ausfüllen und abschicken an:
 EGROH e.G., Heike Dörr
Fax: 06633-183-97

Ja, ich interessiere mich für die kostenlose EGROH-Mitgliedschaft auf Probe.

Bitte schicken Sie mir Informationsmaterial zu

Rufen Sie mich bitte an. Tel.: _____

Firma _____

Name/Vorname _____

Strasse _____

PLZ/Ort _____